

## СТРУКТУРА И ВАСКУЛАРИЗАЦИЯ НА СТЕНИТЕ НА ВЕНИТЕ НА ГОРНИЯ КРАЙНИК

В. Ванков и Н. Стойнов

С изследванията върху васкуларизацията на стените на голямата под-кожна и бедрената вена у човек и кучета, проведени в Катедрата по анатомия на ВМИ — Варна (Ванков — 1964, 1965, 1966<sup>a</sup> и 1966<sup>b</sup>), се поставиха за изясняване някои нови въпроси от васкуларизацията на венозната стена. След като се установи васкуларизация на мускулните слоеве в стените на тези вени при новородено, възникна въпросът за възрастовите промени при васкуларизацията на венозната стена. Установи се, че клапаните синуси по правило са васкуларизирани, и с това се постави въпросът за особеностите на васкуларизацията в клапните области при различни вени. Постави се в нова светлина и зависимостта между васкуларизацията и хистологичния строеж. За по-пълното изясняване на тези въпроси и за осветляване на някои нови страни от васкуларизацията на венозната стена ние изследвахме повърхностните и дълбоките вени на горния крайник при индивиди от различни възрасти. Данни за васкуларизация на стените на вените на горния крайник съобщават Plotnikoff (1884), Комахидзе (1955), Белянски (1961) и Lang (1962). За степента на васкуларизация и строежа на интрамуралното съдово русло съществуват значителни различия в мненията на отделните автори. Не е изяснена в задоволителна степен зависимостта между хистологичния строеж на стената и нейната васкуларизация. Не се засяга въпросът за възрастовите промени. Данните за васкуларизацията на клапните области от стената водят до отричане на такава в областта на синусите (Lang). Белянски описва артериални дъги в адвентицията, съответстващи на линията на прикрепване на клапните платна.

Изследванията са проведени върху материал от 6 индивида на възраст 0,4, 15, 19, 35 и 69 год. Те засягат както повърхностните (цефалична и базилична), така и дълбоките (мишнична, радиална и улнарна) вени.

Тези вени след инекциране на интрамуралните съдове са изследвани на непроевлени, тотални просветлени и хистологични препарати.

От повърхностните вени са изследвани хистологично 41 обекта, от тях 24 са от извънклапни участъци, а 17 съдържат пълноценни клапи. От дълбоките вени са изследвани хистологично 16 обекта, от тях 8 са от извънклапни участъци и други 8 съдържат пълноценни клапи.

Въз основа на получените данни можем да отбележим някои основни особености на строежа на стените.

Основен мускулен слой е циркулярният слой на медията. Той е задължителен за всяка вена и за всяка възраст. Разслояването на стената става за сметка на формирането на вътрешна надлъжна мускула-

тура, която при силно развитие образува непрекъснат слой, и адвентициална мускулатура под формата на снопчета.

Относно еластичната строма трябва да отбележим надлъжната ориентация на основните еластични влакна в интимата, медията и вътрешните слоеве на адвентицията, както и последователното им надбяляване от вътрешните към външните слоеве. Стените на повърхностните вени показват приблизително еднакво развитие в различни сегменти от оби-



Фиг. 1. Повърхностна вена на израснал индивид. Хистологичен препарат—надлъжен срез

Оцветяване хематоксилин-еозин. Микрофото ок. 10, об. 10



Фиг. 2. Дълбока вена на израснал индивид. Хистологичен препарат—надлъжен срез

Оцветяване хематоксилин-еозин. Микрофото ок. 10, об. 10

колката, докато стените на дълбоките вени показват силно изтъняване в частта, фиксирана към съответната артерия.

При сравнение на отделните вени от един индивид, както и на отделни участъци от една вена се наблюдава паралелност между количествената страна на развитието на мускулатурата, изразена в нейната дебелина, и качествената страна на това развитие, изразена в разслояването ѝ.

Повърхностните вени могат да притежават мощен компактен слой от вътрешна надлъжна мускулатура при силно развита циркулярна мускулатура и спорадични адвентициални надлъжни мускулни снопчета с различна големина и гъстота (фиг. 1). При дълбоките вени на същия индивид в участъци със сравнително добре развита стена, респективно мускулатура, може да се установи двуслойна мускулатура на ограничено продължение. Освен циркулярния мускулен слой налице са или вътрешен надлъжен мускулен слой, или адвентициални надлъжни мускулни сноп-

чета. В участъци със слабо развита мускулатура (под 50 микрона) последната е само в един слой — циркулярния слой на медията (фиг. 2).

За развитието и възрастовите особености на хистологичния строеж на тези вени нашите данни съответствуват на литературните.

Мускулният слой на стените на изследваните вени е пронизан от единна капилярна мрежа. Това се отнася както за повърхностните, така и за дълбоките вени. Докато повърхностните вени са васкуларизирани



Фиг. 3. Повърхностна вена на новородено. Капилярна мрежа. Тотално просветлен препарат  
Микрофотото ок. 8, об. 7



Фиг. 4. Повърхностна вена на израснал индивид. Капилярна мрежа. Тотално просветлен препарат  
Микрофотото ок. 8, об. 7

равномерно по цялата си сбиכולка (фиг. 3 и 4), дълбоките вени във всички възрасти показват голяма неравномерност в различните сегменти, която обаче е подчинена на определена закономерност — по продължение на частта, фиксирана към артерията спътница, мрежата е разреждана или липсва (фиг. 5). Това съответствува на слабото развитие на мускулатурата на тази част от стената.

При израснали индивиди се забелязва ясна, но не строга закономерност, изразяваща се в това, че при силно развитие на стената по-малка част от нейната дебелина е аваскуларна, а по-голяма част е васкуларизирана. Това проличава при сравняване на отделни обекти на една вена, както и на отделни дълбоки или повърхностни вени на един индивид.

Стените на повърхностните и дълбоките вени показват съществени възрастови различия по отношение на своята васкуларизация.

При новородени повърхностните вени притежават силно развита мускулатура с циркулярна ориентация, разположена в плътен слой. Истинската венозна стена, която всъщност е представена само от циркулярно-мускулния слой, е пронизана от гъста капилярна мрежа с пространствен характер (фиг. 3 и 6). Така например при цефалитичната вена

с обиколка 5 мм средно аритметичната дебелина възлиза на 98 микрона (от 62 до 120  $\mu$  за 5 обекта). При нея най-дълбоко проникващите капилляри се намират средно на 11  $\mu$  от вътрешната повърхност (от 8 до 15  $\mu$  за отделните обекти). От изложеното се вижда, че при раждането



Фиг. 5. Дълбока вена на израснал индивид. Капиллярна мрежа. Тотално просветлен препарат  
Микрофото ок. 8, об. 7



Фиг. 6. Повърхностна вена на новородено. Хистологичен препарат — надлъжен срез

Оцветяване хематоксилин-еозин. Микрофото ок. 10, об. 10

около 90% от истинската венозна стена на повърхностните вени е васкуларизирана. Това означава, че аваскуларен слой практически не съществува.

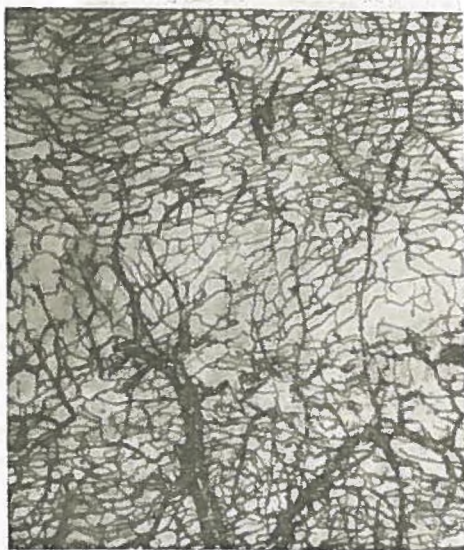
Стените на дълбоките вени също така са васкуларизирани — това се отнася за мишничната, радиалната и улнарната вена. При тях капилярната мрежа е плоскостна и значително по-рядка, отколкото при повърхностните вени. Тя се разполага във външната половина или периферията на мускулния слой (фиг. 7). Така например при мишничната вена (с обиколка около 3 мм) дебелината на мускулния слой с прилягащата интима е около 20  $\mu$  (от 15 до 35). Най-дълбоко проникващите капилляри се намират на 5 до 20  $\mu$  от просвета. От това се вижда, че аваскуларният слой е приблизително еднакъв по дебелина с този, установен при повърхностните вени. Той обаче съставлява около 50% от дебелината на истинската венозна стена поради това, че тя, респективно мускулатурата, е твърде слабо развита — около 5 пъти по-слабо от тази на повърхностните вени.

С израстването на индивидите абсолютният размер на аваскуларния слой се увеличава многократно, като е по-голям при повърхностните,

отколкото при дълбоките вени. При повърхностните вени на 35-годишния индивид той възлиза средно на 88  $\mu$  (от 66 до 110  $\mu$  при 6 обекта), а при дълбоките вени средно 50  $\mu$  (от 45 до 57  $\mu$  при 3 обекта). При този процес относителният размер на аваскуларния слой по отношение дебелината на истинската венозна стена се изменя нееднакво при повърхностните и дълбоките вени. При повърхностните вени от 90% при новородени той става 50% при израснали. При дълбоките вени поради това, че мускулатурата показва твърде слабо развитие през време на израстването, съотношението между аваскуларния и васкуларизирания слой на истинската венозна стена не се изменя съществено.



Фиг. 7. Дълбока вена на новородено. Хистологичен препарат — напречен срез. Оцветяване хематоксилин-еозин. Микрофото ок. 10, об. 10



Фиг. 8. Повърхностна вена на новородено с клапа. Капилярна мрежа. Тотално просветлен препарат. Микрофото ок. 8, об. 7

През време на израстването капилярната мрежа се разрежда многократно. При новородени на 1  $\text{mm}^2$  надлъжен срез от истинската венозна стена се изброяват от 409 до 456 капиляра (7 обекта), а при израснали — от 56 до 66 капиляра (12 обекта). От това следва, че при израснали индивиди на единица площ от надлъжен срез през истинската венозна стена се падат около 6 пъти по-малко капиляри, отколкото при новородени.

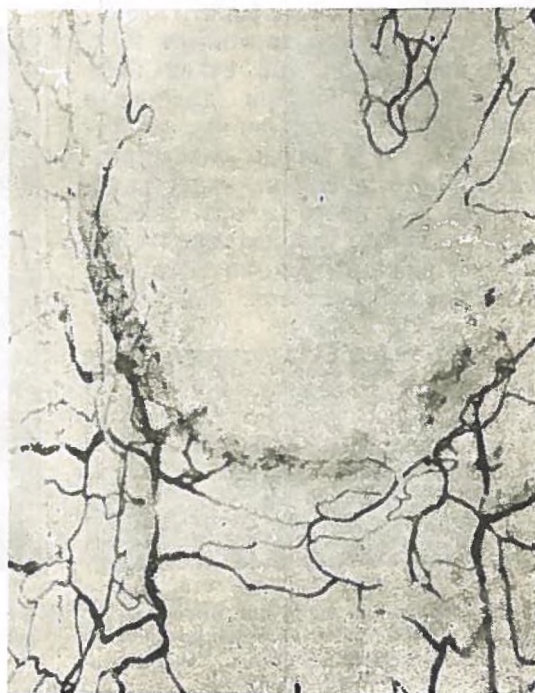
Диференциацията на стената в областта на клапните синуси се изразява в промени в мускулатурата, еластичната строма и интрамуралното съдово русло.

Диференциацията е ясно изразена още при раждането, след това се наблюдава във всички възрастови периоди. Тя се изразява с намаление на мускулатурата и преобладаване на надлъжната мускулатура, с отсъствие на вътрешна еластична мембрана и с разреждане до изчезване на интрамуралната капилярна мрежа. Обаче между повърхностните и дълбоките вени се наблюдават определени степени различия. Последните се определят от факта, че при повърхностните вени диференциацията се проявява на фона на значително по-силно развита стена, отколкото при дълбоките.

При повърхностните вени мускулатурата на стената на синуса изтънява, без обаче да се стига до пълно изчезване — в централните части на синуса обикновено остава тънък слой надлъжна мускулатура. Стената на синуса по правило е васкуларизирана, обаче капилярната мрежа



Фиг. 9. Дълбока вена на израснал индивид. Хистологичен препарат — надлъжен срез през клапа. Оцветяване хематоксилин-еозин. Микрофото ок. 10, об. 10



Фиг. 10. Дълбока вена на израснал индивид с клапа. Капилярна мрежа. Тотално просветлен препарат  
Микрофото ок. 8, об. 7

е силно разрежена и ориентирана в предимно надлъжно или косо направление (фиг. 8). В някои случаи се наблюдава ограничено аваскуларно поленце с незначителни размери, разположено в централната част на синуса. То обхваща мястото с най-слабо развита мускулатура, чиято дебелина очевидно е под една критична дебелина, необходима за капиляризацията на мускулния слой. В периферията на синуса стената е васкуларизирана, като мускулният слой е пронизан от капилярна мрежа.

При дълбоките вени диференциацията на мускулния слой в стената на клапния синус се изразява в наличието на значителни поленца, лишени от мускулатура. Обикновено циркулярната мускулатура липсва в почти целия синус. Само в периферните му части се намират малки надлъжни мускулни снопчета или отделни влакна (фиг. 9.) Съответно на това по-голяма част или почти целият синус се оказва аваскуларен или, по-точно, акапилярен, тъй като липсва капилярна мрежа. В област-

та на клапното валче и непосредствено под него мускулатурата показва известно надобеление, което се съпровожда със съответна капиларизация. То е особено демонстративно при клапните джобчета в допиращата се до артерията изтънена аваскуларна част на стената. В тези случаи надлъжната аваскуларна ивица е разширена в областта на клапния синус и се прекъсва от рядка капиларна мрежа непосредствено дистално от линията на прикрепване на платното (фиг. 10).

Изложените данни показват, че стените на повърхностните и дълбоките вени на горния крайник притежават единна капиларна мрежа в мускулния слой. Твърдението на Белянский за две мрежи в този слой при вени с предимно мускулни стени, каквито са повърхностните вени, не се потвърждава. Не се потвърждава и твърдението на същия автор, че медията на дълбоките вени не съдържа капилари. Нови за литературата са данните за капиларизацията на мускулния слой още при раждането. Твърде важно е обстоятелството, че това е валидно и за вени, сравнително бедни на мускулатура, каквито са мишничната, радиалната и улнарната. С това значително се разширява валидността на установената от Ванков (при вени на долния крайник) капиларизация на медията на венозната стена у новородени. Нови са данните за формирането на значителен аваскуларен слой и силното разреждане на капиларната мрежа през периода на израстването. Те са в съответствие с данните на Ванков за бедрата и голямата подкожна вена. Нашите данни показват, че степента на васкуларизация зависи от степента на развитие на мускулните слоеве от стената. В това отношение особено демонстративни са различията между повърхностните и дълбоките вени. По такъв начин се изяснява характерът на една зависимост, за която се говори в литературата, без да е изяснена.

Установена е силно изразена диференциация на венозната стена в областта на клапните синуси. По отношение на мускулатурата данните са в съответствие с тези на Bardeleben (1887) и Epstein (1887), а по отношение на васкуларизацията — с тези на Ванков. Те обаче показват, че установените от тези автори особености върху вените на долния крайник са валидни и за вените на горния крайник въпреки по-слабото натоварване на клапния апарат.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белянский, В. А. Некоторые возрастные особенности ангиоархитектоники внутрисстеночных сосудов вен человека — Тр. VI Всес. съезд анат. гист., змбр., 8—14, VII, 1951, Киев, т. 1, стр. 172—174, Харьков, 1961.
2. Ванков, В. За васкуларизацията на стената на голямата подкожна вена у човека. Първа научна сесия — *Годишни научни трудове на ВМИ — Варна*, т. IV, св. 3, 1965.
3. Ванков, В. О некоторых возрастных особенностях васкуларизации стенки бедренной и большой подкожной вены в связи с наличием клапанов — *Архив анатомии, гистологии и эмбриологии*, 2, 1966.
4. Ванков, В., Г. Гюров, М. Маджарова. Сравнителни данни за васкуларизацията на стените на белодробния ствол и аортата у куче. — *Годишни научни трудове на ВМИ — Варна*, т. V, св. 2, 1966.
5. Комачидзе, М. Э. Васкуларизация стенок крупных кровеносных сосудов — *Тр. И-та экспер. морфологии А. Н. Груз. ССР*, т. V, стр. 105—132, 1955.
6. Bardeleben, K. Über den Venenwandungen und Klappen, Sitzungsber. der Jen. Gesellsch. für Medizin, 1887.

7. Epstein, J. Über die Struktur normaler und ektatischer Venen, Virchow's Archiv, B. 40, 1887.
8. Lang, J. Über die Kapilaren der Wand und Adventicia mittelgrosser Arteren und Venen des Unterarmes. Verhandluger des Anatomischer Gesellschaft — Ergänzungsheft zum III. Band. Des Anatomischen Anceigers, 1962.
9. Plotnikoff, V. Untersuchungen über die vasa vasorum, Jnaug — Diss. Dorpat, 1884.
10. Vankov, V. On the vascularisation of the wall of the femoral vein in man. Experimental investigations — *Annual Scientific Papers (Varna)*, vol. III, fasc. I, 1964.

### СТРУКТУРА И ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ СТенок ВЕН ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В. Ванков и Н. Стойнов

#### РЕЗЮМЕ

Исследованы строение и васкуляризация поверхностных и глубоких вен верхней конечности у индивидов, в возрасте 0, 4, 15, 19, 35 и 69 лет. Во всех венах и во всех возрастных периодах основным мышечным слоем стенки является циркулярная мускулатура меди. Васкуляризация венозной стенки представлена сосудистой сетью в адвентиции и единой капиллярной сетью в меди. Бессосудистый слой формируется во время роста индивида, параллельно с утолщением мускулатуры стенки. Не существует константного соотношения между внутренним аваскулярным и наружным васкуляризованным слоями. Чем толще мышечный слой, тем большая часть ее васкуляризована. Вместе с этим, абсолютная толщина аваскулярного слоя находится в прямой зависимости от толщины мышечного слоя — в поверхностных венах этот слой более толстый, а в глубоких, более тонкий. Установлено наличие сильно выраженной дифференциации стенки клапанных синусов. Обычно, в поверхностных венах вопрос касается утончения мускулатуры, со значительной разрядкой и продольной переориентировкой капиллярной сети. В глубоких венах наблюдаются значительные поля со скудной или отсутствующей мускулатурой, которые являются бессосудистыми.

### STRUCTURE AND VASCULARIZATION OF THE VENOUS WALL IN THE UPPER LIMB

V. Vankov, N. Stoynov

#### SUMMARY

Investigations are made on the structure and vascularization of the superficial and deep veins of the upper limb in individuals aged 0, 4, 15, 19, 35 and 69 years. In all the veins and in all age-groups alike,

the circular (transverse) musculature of the media makes up the basic muscular coat of the wall. The vascularization of the venous wall consists of a vascular network within the adventitia and a common capillary network in the media. The avascular layer is developed during the growth of the individual, contemporaneously with the thickening of the wall muscle fibres. No constant interrelationship is established between the internal avascular and external vascularized coats. The extensiveness of the vascularized area is directly proportional to the thickness of the musculature. Along with that, the absolute thickness of the avascular layer is in direct relationship to the thickness of the musculature — in the superficial veins this layer is thicker, whilst in those situated deeper, it is thinner. A strongly pronounced differentiation is noted of the wall of the valve sinuses. Usually, in the superficial veins, a thinner musculature is concerned, with considerable rarefaction and longitudinal re-orientation of the capillary network. In the deep veins, rather extensive, small avascular areas are disclosed, with scanty or on musculature at all.